Aus der konservierenden Abteilung (Prof. Dr. K. Pieper) des Zahnärztlichen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.
Vorstand: Professor Dr. P. P. Kranz.

Schilddrüse Thymus - Karies

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

ERNST SCHINNER
appr. Zahnarzt.

1 9 3 8

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent:
Professor Dr. Karl Pieper, Leiter der konservierenden und orthodontischen Abteilung des Zahnärztlichen Instituts.

MEINEN LIEBEN ELTERN!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548309_0162

Auf dem internationalen Zahnärztekongreß in Wien im August 1936 versammelten sich die namhaftesten Forscher aus aller Herren Länder, um über ein Problem zu beraten, das schon das Altertum beschäftigte und bis auf die Gegenwart immer wieder Anlaß zu ernsten Untersuchungen gab — die Karies. Wie in den meisten medizinischen Grundfragen im allgemeinen, so haben sich auch über die Karies im Laufe der Zeit Anschauungen entwickelt, die sich bald ergänzten, bald widersprachen und bekämpften. Wenn auch jener in der Geschichte fortlebende Leibarzt Alexanders des Großen, Hippokrates, vorerst auf einsamem Posten mit seinem Bestreben, Licht in das Dunkel zu bringen, blieb und nach ihm viele Jahrhunderte hindurch auf dem Gebiet der Kariesforschung wohl keine nennenswerten Fortschritte erzielt wurden, so mehren sich doch mit Beginn der neuen Zeitrechnung die Forschungsergebnisse, bis sich aus einem immer bunteren Konglomerat von Theorien die heute allgemeingültige Anschauung von der Aetiologie dieser Volks- und Weltseuche herausstellte. Hippokrates (450 v. Chr.) sah in dem Hohlwerden der Zähne eine Stoffwechselstörung mit folgender Anschoppung schlechter Säfte, während Galen (131 n. Chr.) die Ernährung verantwortlich macht: ein Nahrungsmangel sollte die Zähne schwächen, spröder und dünner machen, während das Übermaß an Nahrungszufuhr zu einer Art Entzündung ähnlich der von Weichteilen führen sollte. Eustachius (1574) baute diese Entzündungstheorie weiter aus und einige englische Autoren verstiegen sich sogar zu der Schlußfolgerung, daß Zahnkrankheiten den übrigen Krankheiten speziell des Skeletts analog seien.

Bourdet (1757) griff wieder auf die schon von Hippokrates vertretene Anschauung von der Stockung des Stoffwechsels mit Gärung und sekundärem Auflösen der Zahnsubstanz zurück.

Fast um dieselbe Zeit begründete Pfaff die F ä u l n i s t h e o r i e, wonach Speisereste zwischen den Zähnen in Fäulnis geraten und zur Auflösung der äußeren Zahnschichten Veranlassung geben.

Aus den beiden letztgenannten Theorien entwickelte sich dann die chemische Theorie, die schon einen Bestandteil unserer heutigen Auffassung von der Karies darstellt.

Paul von Aegina (636) trat erstmals mit der Vermutung hervor, daß die Zähne bei häufigem Erbrechen durch die Magensäure kariös würden. Bardmore (1771) machte dann wohl die ersten Versuche speziell mit Schwefel- und Salpetersäure, während Linderer (1837) bereits von einer Dreiteilung des kariösen Prozesses spricht, von einer Kalklösung in Schmelz und Dentin, von einer Verfärbung der entkalkten Gewebe und schließlich von der Totalerweichung der ganzen Masse, verbunden mit Substanzverlust.

Im Verfolg dieser Theorie entstanden Meinungsverschiedenheiten darüber, ob anorganische oder nur organische Säuren zur Zerstörung der Gewebe führen. Im großen Ganzen erhielt sich die chemische Theorie, der noch Magitot, Tomas, Taft und Scheff die Treue hielten, wohl am längsten von den sog. „historischen Theorien".

Die sog. elektrolytische Theorie nach Bridgeman, sowie andere Faktoren wie Sprünge der Zahnsubstanz durch mechanische Verletzung, schroffen Temperaturwechsel, scharfe Gewürze, dürften infolge ihrer teils kuriosen Eigenart, teils wegen ihres zufallsbedingten bzw. einmaligen Auftretens kaum Anspruch darauf erheben können, in die Reihe der Theorien eingegliedert zu werden.

Von ungleich größerer Bedeutung ist die Würmertheorie von Skribonius Largus (43 v. Chr.), als Vorgängerin der parasitären. Die letztere ist neben der chemischen Theorie der zweite Stützpfeiler der modernen Anschauung von der Karies. Sobald sich die Würmertheorie als unhaltbar erwies, schrieb man Parasiten die Rolle zu, welche man vorher den Würmern beigemessen hatte. Ob das nun der von Leeuwenhoek entdeckte „Animalkulus" oder das von Erdl 1843 beschriebene „parasitische Vegetabil" oder die von Facinus geschilderten „Dentikola" waren, ist unerheblich angesichts der Tatsache, daß es auf Grund dieser Voruntersuchungen, wenn auch erst nach eigenen exakten Beobachtungen den beiden Forschern Leber und Rottenstein 1867 möglich wurde, einer Pilzart, der Leptotrix buccalis, die aktive Beteiligung an dem Kariesprozeß nachzuweisen. Diese Theorie fand in der Folge viele Verfechter, doch auch viele Widersacher, vor allem aus den Anhängern der rein chemischen Auffassung.

Erst Miller verdanken wir es, daß tatsächlich Licht in das Problem gebracht wurde. Auf Grund seiner zielbewußten Forschungen begründete er die chemisch-parasitäre Theorie und faßte das Ergebnis wie folgt zusammen: „Die Zahnkaries ist ein chemisch parasitärer Vorgang, bestehend aus zwei deutlich ausgeprägten Stadien: der Entkalkung bzw. Erweichung des Gewebes, und der Auflösung des erweichten Rückstandes."

Die Entkalkung ist die Folge von Gärungsvorgängen, die von zurückgebliebenen Speiseresten ausgehen, und somit ein chemischer Prozeß. Die Auflösung der entkalkten Rückstände ist dann das Werk von eiweißlösenden (proteolytischen) Mundpilzen. Damit ist auch der zweite, parasitäre Faktor der Millerschen Theorie nachgewiesen.

Die chemisch-parasitäre Theorie ist die auch heute noch geltende Formel für die Ablauffolge des kariösen Prozesses. Von den mannigfaltigsten Definitionen des Begriffes K a r i e s dürfte folgende Auslegung die eindeutigste sein: Die Karies ist eine atypische, nicht spezifische Infektionskrankheit, d. h. in der Pathologie findet sich kein derartiges Krankheitsbild ein zweites Mal und einen speziellen Erreger und Auslöser dieser Infektion gibt es nicht, da die bakterielle

Auflösung ein Verdauungsprozeß ist, an dem die verschiedenartigsten Mikroorganismen beteiligt sind.

Diesen soeben geschilderten exzitierenden Ursachen hat man folgerichtig die prädisponierenden Momente gegenübergestellt. Man tat dies in der Erkenntnis, daß auch bei der Karies, wie bei jeder Infektion, die erzeugenden Faktoren überall und stets vorhanden sind, und daß trotzdem die Erkrankung nicht gleichmäßig alle Gebisse befällt, auch dann nicht, wenn alle äußeren Bedingungen für ihr Auftreten vorhanden sind. Angefangen von der natürlichen Immunität der Lappländer oder von den tadellosen Gebißverhältnissen der Landbevölkerung, trotz der ausfallenden oder nur mangelhaft beobachteten Mundhygiene derselben, bis zu den trotz sorgfältigster Zahnpflege von Karies geradezu heimgesuchten Volksschichten sind die äußeren, die Karies auslösenden Ursachen in fast gleichem Maße gegeben — und doch dieser verblüffende Unterschied in der tatsächlichen Auswirkung. Es muß also zu den exzitierenden Ursachen eben noch etwas anderes hinzukommen, das die Erklärung für die genannten divergierenden Tatsachen ermöglicht. Das sind nun die sog. p r ä d i s p o n i e r e n d e n Momente.

Zweckmäßig teilt man diese in äußere und innere Ursachen ein. Zu den äußeren zählt alles, was das Eindringen der Karieserreger erleichtert, schlecht verkalkter Schmelz, Retentionsstellen, mangelhafte Funktion und dadurch gehemmte Selbstreinigung.

Zu den inneren prädisponierenden Ursachen gehören eine durch konstitutionelle Erscheinungen verminderte Widerstandsfähigkeit des Organismus, Vererbung, Krankheiten, sowie fortschreitende Degeneration der menschlichen Körperbeschaffenheit, verursacht durch die mehr oder minder stark auftretenden nachteiligen Folgen der fortschreitenden Kultur.

Nach Pickerill sind klinisch Unterschiede zu machen zwischen „harten" (sklerotisch) und „weichen" (malakotisch) Zähnen. Es braucht kaum betont zu werden, daß die weichen Zähne für Karies empfänglicher sind.

Nicht zu unterschätzen sind die Retensionsstellen wie Kauflächenfissuren, Foramina coeca und Buccalfurchen der Molaren sowie die Approximalflächen, wenn die Interdentalpapille geschwunden ist.

Die mangelhafte Funktion ist vor allem durch Gebißanomalien bedingt. Walkhoff spricht von einer Umbildung der Kiefer von der prognathen Form in die orthognate, eine Entwicklungsphase, die schon in der Diluvialzeit einsetzte und in einer Verkürzung der Kiefer und somit einem Zusammendrängen der Zähne besteht. Die approximalen Kontaktpunkte werden zu Kontaktflächen, die Retentionsstellen für Speisereste nehmen infolgedessen an Zahl weiter zu. Kantorowicz unterstreicht durch seine Untersuchungsergebnisse ebenfalls die Wichtigkeit der Gebißanomalien als prädisponierende Momente. Roese und van Monsuenck verbinden diese Anomalien mit der dadurch verursachten Artikulationshemmung zu dem von letzterem

geprägten Ausdruck „traumatische Artikulation". Auch die durch berufliche Einflüsse hervorgerufenen Kariesformen, wie die der Bäcker, Säure- und Porzellanarbeiter zählen zu den äußeren, die Karies prädisponierenden Ursachen.

Zu den inneren Ursachen gehören die schweren Allgemeinerkrankungen, die eine Erhöhung der Kariesfrequenz zur Folge haben. Die eigentlichen Ursachen hierfür liegen nicht im Zahn selbst, sondern sind in seiner Umgebung zu finden. Es sind das: Trockenheit der Mundschleimhaut, verminderte Speichelsekretion, unnatürlich starke Abstoßung von Mundschleimhautepithelien, verminderte Aufnahme fester, intensive Kautätigkeit erfordernde Nahrung, Wegfall der mechanischen, sowie der Selbstreinigung.

Wie bei den äußeren prädisponierenden Ursachen steht auch bei den inneren der Schmelz im Vordergrund des Interesses. Heute ist man wohl allgemein davon überzeugt, daß im Zahn ein Kalkstoffwechsel stattfindet. In bedeutenderem Ausmaße natürlich, solange der Zahn im Wachsen ist, während sich im völlig entwickelten Zahn alles in relativ engen Grenzen bewegt. Störungen oder Ausbleiben der normalen Kalkablagerung im Verlauf des Kalkstoffwechsels zählen zu den die Karies begünstigenden Erscheinungen.

Da nun der gesamte Stoffwechsel, besonders der Kalkstoffwechsel unter dem Einfluß des Inkretsystems steht, unterliegt es kaum einem Zweifel, daß Störungen desselben den Aufbau der Zähne in hohem Grade zu beeinflussen vermögen. Nun gibt es eine Reihe von Drüsen, die in diesem Sinne von Bedeutung sind.

Kranz betont den Zusammenhang zwischen Schilddrüsenstörungen und Zahn- bzw. Kieferanomalien. Erdheim und Fleischmann machen den totalen oder teilweisen Ausfall der Epithelkörperchen für die Schmelzhypoplasien verantwortlich. Thymektomie ruft Störungen des Kalkstoffwechsels und somit Verzögerung der Dentition und eine Unterentwicklung der Zähne hervor. Eine Hypophysenexstirpation hat ähnliche Erscheinungen im Gefolge. Der Ausfall der Thymus verursacht eine Säurevergiftung des Organismus, die im Skelettsystem zu einem erhöhten Abbau und somit zum Kalkentzug führt. Euler bringt auch die Ovarien in Zusammenhang mit dem Zahnsystem. Die Pubertätszeit bei bleichsüchtigen Mädchen bringt neben Menstruationsstörungen eine Vergrößerung der Schilddrüse sowie starke Kariesanfälligkeit. Die erhöhte Kariesfrequenz bei Gravidität soll durch eine Übersäuerung des Speichels infolge der Erhöhung des Blutzuckerspiegels der Mutter, sowie durch einen Kalkentzug zugunsten des Kindes bewirkt werden.

Es ist nicht gut möglich, daß eine Drüse erkrankt, ohne nicht das gesamte Inkretsystem und somit den davon versorgten Organismus in Mitleidenschaft zu ziehen. Das ganze Wunderwerk des Stoffwechsels und der innersekretorischen Drüsentätigkeit ist einem Uhrwerk vergleichbar. Jedes Teilchen hat seine Aufgabe, ebenso wie im menschlichen Körper die einzelne Drüse und mit dem Ausfall eines

Teilstücks ist das ganze Uhrwerk wie der Organismus mehr oder minder lahmgelegt.

Wenn sich auch die einzelnen großen Drüsen unseres Körpers, aus dem Rahmen des gesamten Drüsensystems herausgenommen, in ihrer Funktion schwer erfassen lassen, so möchte ich dennoch versuchen, eine befriedigende Beantwortung der Frage: Thema, zu bringen.

Zunächst ein kurzer anatomischer und sekretorischer Überblick. Die Funktion der beiden Drüsen im normalen und abnormalen Zustand.

Die Schilddrüse des Menschen besteht aus zwei den Seitenflächen des Kehlkopfes angelagerten Lappen, die durch ein Mittelstück, den sog. Isthmus, verbunden sind. Akzessorische, vom Hauptorgan örtlich getrennte Schilddrüsenläppchen (glandulae thyreoideae aperrantes) finden sich in einem schematisch als Dreieck bezeichneten Bezirk, dessen Spitze von der Aortenwurzel und dessen Basis vom Unterkieferrand gebildet wird. Die Thyreoidea ist verhältnismäßig stark mit Gefäßen aus der Arteria carotis und subclavia versehen. Die nervöse Versorgung ist spärlicher und erfolgt von den Ganglien des Halssympathicus und z. T. vom Nervus laryngeus sup. aus. Was die Sekretion betrifft, so herrscht noch große Meinungsverschiedenheit über den Einfluß nervöser Erregungen und Giftwirkungen. Katzenstein, Wiener, Miniroli fanden nach Durchschneiden der versorgenden Nerven vor allem des Sympathicus eine Funktionsstörung und Gewebsdegeneration der Schilddrüse, was jedoch von anderen Forschern, wie Härthle, Briau, Lüpke und Casagli nicht nachgewiesen werden konnte.

Die Schilddrüse enthält in bindegewebiger Grundlage zahlreiche Follikel. Die Follikelwand besteht aus einer einschichtigen Lage kubischer Zellen. Es sind das die sezernierenden Zellen. Die Follikel geben die Behälter für das kolloidartige Sekret ab, das durch die Lymphbahnen in den Blutkreislauf gelangt und zur Entgiftung toxischer Substanzen im Kreislauf dient (Baumann und Ostwald — Sekretionstheorie).

Das Sekret ist ein jodhaltiger Eiweißkörper (Jodthyreoglobulin) mit Hormonwirkung. Diese besteht:

1. in einer Steigerung der Dissimilation, sowie in der Leistungsförderung verschiedener Organe, wie z. B. des Herzens, des Nervensystems, verschiedener Drüsen (Hypophyse, Thymus etc.) und somit des Stoffwechsels (Kalk!);

2. in einer Assimilationsverbesserung, die mit Förderung des Knochenwachstums einhergeht.

Die Thyreoidea ist eine echte Drüse ohne Ausführungsgang. Unentschieden ist nur, ob die Doppelwirkung auf zwei antagonistischen Sekretarten beruht oder ob die verschiedenartige Funktion durch Beeinflussung antagonistischer Nerven hervorgerufen wird.

Bemerkenswert ist außerdem noch, daß die foetale Thyreoidea noch keine Eigenfunktion besitzt. Leicht läßt sich das an wohlaus-

gebildeten Säuglingen feststellen, denen die Schilddrüse völlig fehlt. Erst einen Monat vor Erscheinen des ersten Milchmolaren und mit dem Einsetzen der Intelligenz macht sich dann der Ausfall der Thyreoidea bemerkbar, nachdem das von der Mutter mitgegebene Schilddrüsenhormon aufgebraucht ist.

Die in den oben geschilderten Wahrnehmungen nachgewiesene Bedeutung der Thyreoidea läßt klar erkennen, daß eine Funktionsabweichung nach der übertrieben positiven, wie negativen Seite bis zum Totalausfall hin nicht zu unterschätzende Veränderungen im Organismus mit sich bringt.

Von besonderer Bedeutung sind die Anomalien der Drüse und ihrer Funktion, die zur Zeit der Entwicklung, also vom Säuglingsalter bis zur Pubertät, vorherrschen: die A- und Hypothyreose.

Hierzu zählen Myxoedem und Kretinismus. Bei dem kongenitalen oder infantilen Myxoedem kann die Schilddrüse überhaupt fehlen oder trotz ihrer ursprünglich völlig normalen Anlage durch Infektionskrankheiten, kong. Lues und andere Ursachen in ihrer Funktion so tiefgehend geschädigt werden, daß dieses einem Totalausfall gleichkommt.

Die Allgemeinerscheinungen des Myxoedems bestehen in einer Verdickung und Schwellung der Haut, in vermindertem Sauerstoffumsatz, Mattigkeit, Schwäche, Geistesträgheit bis zu hochgradigem Geistesverfall. Starke Veränderungen zeigen auch die epithelialen Gebilde wie Haare (Ausfall), Nägel (Brüchigkeit), Gingiva (Schwellung und Trocknung durch Mundatmung), und vor allem die Zähne.

Beim Myxoedem ist die Zahnung sehr hinausgezogen und unregelmäßig. Die doppelreihige Bezahnung ist wohl die ausschließliche Folge der Milchzahnpersistenz. Die Zähne der zweiten Dentition, deren Ausbildung und Verkalkung gerade in den Höhepunkt der Schilddrüsendysfunktion fallen, zeigen bekanntermaßen eine unvollkommene Entwicklung in Form und Struktur und fallen somit schnell der Karies anheim.

Der angeborene sporadische Kretinismus ist gewissermaßen eine Umschreibung für das infantile Myxoedem und beruht ebenso wie der endemische (familiäre) Kretinismus auf einer Hypofunktion der Thyreoidea. Die auffallendsten Veränderungen weist beim Kretinismus das Knochenskelett, insbesondere der Schädel, auf. Die Entwicklung und das Wachstum der Knochen ist mehr oder weniger einschneidend gestört.

Verspätetes Auftreten der Knochenkerne, unregelmäßige und ungenügende Knorpelverkalkung, vermindertes Wachstum der langen Röhrenknochen sind untrügliche Anzeichen einer starken Störung im Kalkstoffwechsel.

Besonderes Interesse beanspruchen von jeher die Abweichungen der Schädelbildung von der Norm. Virchow (1858) gibt nach eingehendem Studium für alle an Schilddrüsenhypofunktion Erkrankten eine charakteristische Physiognomie an: das „tierschnauzenähnliche" der alveolären Prognathie, hervorgerufen durch die abnorme ver-

schiedene Anordnung, Form und Dicke der Schädelknochen, sowie durch die träge und schwulstige Kretinenzunge. Scholz wies nach umfangreichen Untersuchungen alle möglichen Variationen von Schädelmißbildungen nach: unregelmäßiger und hydrozephalischer Bau, dünne und dicke Wandungen sowie sichtbare oder gar offene Nähte und Fontanellen. Auch Kranz fand in 25 skelettierten Schädeln eine Fossa hypophyseos von kleiner bis größter Ausdehnung.

Die Kiefer zeigen keine so regelmäßigen Normabweichungen in ihrem Bau, nur ihre Stellung zum übrigen Gesichtsskelett ist eine andere. Eugen Bircher stellte für den Oberkiefer eine dem Grad der Krankheit entsprechende Prognatie fest, bedingt durch eine Protrusion der Spina nasalis anterior vor den Nasionpunkt. Ähnliche Anamalien stellte Bircher auch im Unterkiefer fest. Dolega behauptet, der Unterkieferwinkel sei so abgeflacht, daß der angulus mandibulae nicht fühlbar sei.

Auch alle Arten von Bißanomalien finden sich bei Myxoedematösen. Es entbrannte ein heftiger Streit vor allem zwischen Virchow und seinem Anhang und Perters, dessen Theorie inzwischen Boden gewonnen hatte. Nach Virchow ist der Reiz, den die Zähne auf die nahezu bewegungslose Zunge der Kretinen ausüben, die Ursache für die unförmige Anschwellung dieses Organs, während Perters feststellte, daß die Verdickung der Zunge das Primäre sei und eine unmittelbare Folge der Schilddrüsenerkrankung darstelle.

Außer Zweifel steht, daß vor allem der träge Klotz der Zunge im Verein mit anderen Faktoren wie z. B. die ungleichmäßige Gestaltung und Verkalkung der Kiefer, die Veranlassung zu solchen Mißbildungen der Zahnstellung abgibt. Offener, Kreuz-, Scherenbiß und ähnliches sind daher keine Seltenheit.

In der Beantwortung der Frage nach dem Zusammen Schilddrüse—Karies muß notgedrungen eine Zweiteilung eintreten, bedingt durch die indirekte und direkte Beziehung der Thyreoidea zu den Zähnen.

Der mittelbare Einfluß der Drüse auf das Gebiß in seiner Gesamtheit und somit auch auf den Einzelzahn und seine Kariesanfälligkeit darf nicht unterschätzt werden. Für die Entstehung der Karies bei Kretinen und Myxoedimatösen sind folgende durch die Unterfunktion bzw. den Ausfall der Thyreoidea bedingte Faktoren als Urheber zu nennen:

1. Verlangsamte und unregelmäßige Zahnung.
2. Ausbleiben und Verzögerung der 2. Dentition.
3. Langsame und unvollkommene Milchzahnresorption führt zur Milchzahnresistenz.
4. Folge: Milch- und bleibende Zähne nebeneinander.
5. Doppelte und dreifache Zahnreihen, keine normale Artikulation, Bißanomalien und Retentionsstellen.
6. Schwellung der Wangenweichteile. Lippen und Zunge sowie Mundatmung.
7. Idiotie und dadurch bedingte mangelhafte Hygiene.

Die in 1—3 bezeichneten Erscheinungen führen zu dem in 4 und 5 dargelegten Mundbefund. Wenn man die natürliche durch die Hypothyreose hervorgerufene geschwächte Struktur der Zähne beiseite läßt, führen dennoch die aufgeführten Punkte einen Zustand herbei, der die Karies geradezu heraufbeschwören muß. Selbst der Laie kann sich ein Bild von dem sich hier abspielenden Vorgang machen.

In einem Kretinmund finden sich zunächst die Überbleibsel des Milchgebisses, wahre Brutstätten für die die Karies auslösenden Erreger. Durch die Neben- und Übereinanderstellung der Zahnreihen (1—3) entstehen zahllose Retentionsstellen. Die geschwollenen Mundweichteile einschließlich Zunge führen bei den nicht ganz ausdifferenzierten Kieferkämmen zu Deformationen durch Druck- und Zugmomente. Es entstehen die mannigfaltigsten Bißanomalien. Die Artikulation ist gestört. Die unförmige Zunge zwingt zur Mundatmung. Die Folge ist eine ständige Trockenheit der Mundschleimhaut, Schwellung und Entzündung der Gingiva und Zahnsteinbildung mit neuerlichen Lebensmöglichkeiten für die Karieserreger, angefangen von den Mundsäuren bis zu den Parasiten und Bakterien. Überdies ist durch die ungewöhnliche Zunge, die Trockenheit der Mundhöhle sowie durch die mangelnde Artikulation eine automatische Selbstreinigung ausgeschlossen. Der mehr oder minder weit fortgeschrittene geistige Verfall des Kranken (gepaart mit mangelndem Verständnis der Wärter) schließen eine mechanische Zahnreinigung und Mundpflege aus.

Bacherer fand bei seinen untersuchten Kretingebissen in 32 Prozent der Fälle eine Prognatie vor. Bayon sah öfters doppelte Schneidezahnreihen im Unterkiefer, anormale Artikulation, Diasthemastellungen, dicken Zahnstein und Karies.

Berman stellte die Theorie auf, die chemische Dynamik jeder organischen Funktion wird durch das endokrine System bestimmt. In diesem Zusammenhang spricht er der Schilddrüse eine große Rolle für den Durchbruch der Zähne zu.

Goldstein spricht von einem hypothyreoiden Typ, der unter anderem die Trägheit, Schlappheit, Appetitlosigkeit, Obstipation etc., Milchzahnpersistenz und Dentitionsschäden aufweist.

Mayrhofer fand bei 17 Kretinengebissen: 2 Spitzbogenkiefer, 7 hohe Gaumen, 1 Sattelkiefer, 3 seitliche Kompressionen, 2 Assymetrien und 4 Progenien, alles durch die funktionsuntüchtige Thyreoidea bedingte, die Karies prädisponierende Faktoren.

Kranz konnte bei seinen an 50 Kretinschädeln in Graz angestellten Untersuchungen feststellen:

1. Kieferanomalien (Prognatie im Ober- und Unterkiefer),
2. verlangsamte Zahnung,
3. Stellungsanomalien,
4. mangelhafte Zahnstruktur mit hoher Kariesfrequenz.

Peritz erbrachte den Gegenbeweis für die Dentitionsverzögerung bei

Myxoedem, indem er die Zahnung durch Schilddrüsenfütterung beschleunigte. Auch er bezeichnete die Störungen der Zahnung und des Zahnwechsels charakteristisch für den Kretinismus.

Franzisko Prieto spricht vom Ausbleiben der ersten oder zweiten Dentition und sucht die Stellungsanomalien bei Myxoedeimatösen mit einer Entkalkung der Kiefer zu begründen.

„Untersuchungen im Gebiß von Allgäuer Vollkretinen unter besonderer Berücksichtigung der Kariesfrage" überschreibt Schenkel seine Ausführungen, in denen er folgenden Befund darlegte:

1. Anomalien des Gaumens, der Kiefer und Zähne sind bedingt durch Verkalkungsstörungen infolge Hypo- und Dysfunktion der Schilddrüse.
2. Karies entstehe durch Retention, starre Mimik und bewegungslose Zunge.
3. Karies durch mangelhafte Zahnpflege.

Mehr Karies trete bei psychischem Defekt auf. Bei mehr sommatischen Kretinen seien die Verhältnisse günstiger durch 1. bessere Mundpflege, 2. bessere Zahnstruktur, infolge zeitlich späteren Einsetzens der kretinischen Noxe, d. h. nach der Zahn- und Hirnentwicklung, 3. durch die ausgeprägtere Mimik.

Paul beobachtete flache, geräumige und verkürzte Gaumenverhältnisse neben starker Entwicklung der Kieferkörper und Bißanomalien. Er will auch Lückengebisse wahrgenommen haben, die durch das unterschiedliche Größenverhältnis von Zähnen und Kiefer (klein—geräumig) entstanden seien. Nach seiner Ansicht geht auch die Ausdehnung der „tierschnauzenähnlichen" Prognatie parallel der entsprechenden geistigen Degeneration.

In seiner „Hypothyreoidie benigne chronique" bringt Hertoghè einzelne charakteristische Teilerscheinungen des Myxoedems: verspäteter Milchzahndurchbruch, verlangsamter Zahnwechsel, Empfindlichkeit der Gingiva mit Neigung zu Stomatitiden und große Kariesfrequenz.

Scholz fand bei 167 untersuchten Kretinen alle bis dahin gemachten Beobachtungten bestätigt. Fehlerhafte Zahnstellungen, ungleichmäßige Zahnreihen, Sperrgebisse und sonstige Bißanomalien lösten sich ab. Eine normale Artikulation war großenteils unmöglich, Zähne außer der Reihe, im harten Gaumen, hinter und übereinander geordnet, wurden ebenso häufig angetroffen wie überzählige Zähne und fehlende Zahnkeime.

Ich habe mit Absicht bei Anführung der Autorenurteile auf einen jedesmaligen Hinweis auf die Zusammenhänge von Schilddrüse und Karies verzichtet, da ich diese Frage schon oben hinreichend erörtert zu haben glaube und hier nur noch die kariesprädisponierenden Momente in den Abhandlungen der genannten Forscher herausstellen möchte.

Im zweiten aktuelleren Teil des Kapitels „Schilddrüse und Karies" soll der Zusammenhang Thyreoidea — Zahnstruktur — Karies

beleuchtet werden. Hier wiederum zunächst der Einfluß der funktionsuntüchtigen Schilddrüse.

Von besonderer Bedeutung ist die Wichtigkeit der Thyreoidea für den Stoffwechsel als solchen und den Kalkstoffwechsel im besonderen. Die Schilddrüse stellt gewissermaßen ein Umschaltwerk dar, das den im Kreislauf strömenden gelösten Kalk zum Niederschlag an den dazu bestimmten Organen bringt, anderseits gefällten Kalk mobilisiert und zur Ausscheidung durch Harn und Darm zwingt. Sie ist die Zentrale, von der aus das Kalkangebot verwertet und seinem Bestimmungsort zugeführt, die abbaufähige Substanz anderseits aufgelöst und ausgeschieden wird.

Aus diesen wenigen rohen Skizzierungen sind sowohl die wichtige Aufgabe der Thyreoidea zu ersehen, als auch bei ihrem Ausfall die einschneidenden Veränderungen und Ausfallserscheinungen im Kalkstoffwechsel erklärlich.

Es ist außer allem Zweifel, daß zur Zeit der ersten Entwicklung und Verkalkung größerer Schaden durch die Hypofunktion der Drüse entsteht, als im späteren Alter, wenn die betroffenen Skeletteile und Zähne schon voll ausdifferenziert und verkalkt sind.

Trotzdem taucht vielfach noch die Streitfrage auf, ob nach vollendeter Zahnentwicklung innere Organe, wie etwa die Schilddrüse noch einen Einfluß auf die Destruktion der Zähne ausüben können. Es existieren zwei Auffassungen:

1. Die ältere der bestehenden Ansichten geht dahin, daß die chemische Zusammensetzung der harten Zahnsubstanzen nach Beendigung der Zahnentwicklung unverändert und endgültig bleibe (Black).
2. Pickerill dagegen verficht die Auffassung, daß die Chemie der harten Zahnsubstanzen für das Schicksal der Zähne von ausschlaggebender Bedeutung sei. Harter Schmelz sei gegen Karies widerstandsfähiger als weicher. Die Härteunterschiede seien nicht angeboren, sondern wechseln mit der richtigen oder falschen Diät oder mit anderen hygienischen Verhältnissen.

In diesem Zusammenhang stellte Guttorm Toverud (Oslo) Tierversuche an, um den Einfluß des Kalziumhungers auf die harten Zahnsubstanzen festzustellen. Er kam zu dem Ergebnis, daß sich die harten Zahnsubstanzen auch nach der vollkommenen Ausbildung der Zähne verändern, wenngleich der Einfluß der Nahrungsweise und anderer Umstände zur Zeit der Entwicklung stärker ist.

Kranz empfiehlt bei Kretinen Verabreichung von Kalksalzen und Drüsenextrakten, die als Bindemittel zur Kalkretention dienen.

Fest steht jedenfalls, daß nach der Verkalkung in Schmelz und Dentin sich ein, wenn auch beschränkter, Stoffwechsel abspielt und daß somit die Schilddrüse, neben anderen als Regulator des Kalkhaushaltes mit ihren Funktionsstörungen auch hier noch Schaden anrichten kann.

Oppermann schreibt über Kalkstoffwechsel und Karies: Die Karies sei durch eine Gleichgewichtsstörung des Kalkstoffwechsels

bedingt. Nach ihm wird ein Überschuß an Ca-Zufuhr und eine gute Absorptionsfähigkeit des Verdauungstraktus nötig, außerdem zur Assimilation das Vitamin D und ultraviolette Strahlen und schließlich die Thyreoidea zur Erhaltung des Gleichgewichts im Ca-Haushalt. Bei Ausfall eines dieser Faktoren sei die Zahnstruktur weniger widerstandsfähig gegen die lokalen Zerstörungskräfte wie Säurefermente, Bakterien, subgingivalen Zahnstein und Bißstörungen.

Achard beschreibt bei normaler Thyreoideafunktion die Zähne klein, perlartig, glänzend und regelmäßig, während er bei Hypothyreoidie verzögerten Durchbruch, Brüchigkeit der Zähne und fleckige Stellen an ihnen feststellte.

Burchan legte dar, daß bei Hypothyreose die Dentition entweder gänzlich ausbleibt oder doch merklich verzögert wird; wenn sich die Zähne dann einstellen, wären sie unvollkommen entwickelt und gingen bald wieder an Karies zugrunde.

Eggenberger sieht in der Unterfunktion der Schilddrüse die Ursache für die verspätete Knochenossifiktion, die Osteoporose, die mangelhafte Epi- und Diaphysenvereinigung und im Schädelbereich neben offenen Fontanellen vor allem in Form und Stellung rudimentäre Zähne, deren Kronen ein facettiertes kariöses Aussehen haben.

Bei Idioten nahm Hochsinger Zahnentwicklungsstörungen wie vertikale Furchen, Auszackung der freien Ränder, selten dagegen wirkliche Schmelzhypoplasien wahr. Bei der Idiotia simplex fand er Riesenzähne (10 mm breit), die aus der Verschmelzung von $\overline{|21}$ hervorgerufen waren. Auch beobachtete er bei der myxoedematösen und mongoloiden Idiotie eine Milchzahnstörung im Durchbruch, die Zähne selbst klein, schmal, Schneide- und Eckzähne stachlig und kariesfällig.

Sehr eingehende Untersuchungen nahm Kranz vor. Die von ihm geprüften skelettierten Kretinschädel wiesen neben allen möglichen Biß- und Kieferanomalien besonders deutliche Veränderungen der Zahnstruktur auf. Es fanden sich vor allem an den Frontzähnen die sog. „rachitischen" Schmelzdefekte, Front- und teilweise die Backenzähne quer und längs geriffelt, stellenweise stark Karies und Zahnstein.

Bei Kaninchen im Alter von drei Wochen exstirpierte Professor Kranz die Schilddrüse. Die Tiere waren bis zu 6 Monaten in Beobachtung. Die Zähne wiesen eine nur leichte Riffelung auf. Bei einem thyreopriven Schwein dagegen zeigten sich die Zähne rissig und geriffelt wie bei Rachitis. Daß es sich hier jedoch nicht um die Mangelkrankheit „Rachitis" handelt, beweist der Versuch von M. M. Kunde und L. A. Williams (Chicago), die 46 weiße Ratten thyreodektomierten und mit Lebertran fütterten. Trotz dieser antirachitischen Ernährung trat die Riffelung an den Zähnen auf.

Kranz frakturierte noch an 50 thyreodektomierten Kaninchen die Zähne und stellte beim Vergleich mit dem Kontrolltier fest, daß die Regeneration stark verzögert ist. Die Struktur des Regenerats war

anormal, der Schmelz schwächer und dünner angelegt und das Dentin unregelmäßig und gelockert. Für den Einfluß der Schilddrüse spricht der Gegenversuch mit Fütterung von Schilddrüsenpräparaten, wobei die Regeneration bis zur Norm beschleunigt wurde.

De Quervains (Bern) beschreibt das Mundbild eines 17jährigen mit Athyreose: die Mucosa ist rein, die Zunge feucht, belegt, grau, breit, lang, dick. Die Zähne sind breit und ungeordnet, sie weisen unregelmäßige Oberflächen auf mit Furchen, Gruben und Kariesdefekten.

Von einer erhöhten Kariesgefahr bei Hypothyreoidie spricht auch Prieto, der dies der Kalkarmut der Zähne zuschreibt. Die Kalkarmut will er in der durchscheinenden glasigen Zahnfarbe erkennen. Hier dürfte auch die Farbbestimmung durch endokrine Einflüsse von Berman eingeflochten werden. Dieser Autor unterscheidet je nach dem Urheberorgan verschiedene Typen der Zahnfärbung:

1. Pituitozentrischer Typ Zahnfarbe = graugelb
2. Adrenozentrischer Typ Zahnfarbe = gelb
3. Thymozentrischer Typ Zahnfarbe = weiß
4. Thyreozentrischer Typ Zahnfarbe = perlweiß

Zur Vervollständigung dieses Kapitels verdienen noch die von Erdheim, Prieto, Schüller (Düsseldorf) und Thorleif durchgeführten Tierversuche erwähnt zu werden.

Erdheim entfernte bei Ratten die Schulddrüse und bemerkte 1—2 Monate nach der Operation an der Außenfläche der Zähne opake Schmelzflächen und außerdem mangelhafte Dentinverkalkung. Ähnliche Fleckenbildung an den Nagezähnen der von ihm operierten Ratten nahm Schüller wahr, und dazu noch Frakturen und Abbröckelerscheinungen, während Thorleif die nach der Thyreodektomie gesteigerte Abnützung der Nagezähne durch Schilddrüsenfütterung wieder wettmachte und damit der Beweiskette für den Zusammenhang der Schilddrüse und der Zahnstruktur ein neues Glied anreihte.

Zusammenfassung:

Es geht aus all dem klar hervor, daß die funktionsuntüchtige Schilddrüse je nach der Schwere und dem Zeitpunkt des Auftretens der Krankheit, im Organismus, soweit er vom Kalkstoffwechsel abhängig ist, mehr oder minder schwere Erkrankungserscheinungen zeitigt. In der Zusammenfassung kommt man zu dem Ergebnis, daß die einzelnen, durch die Hypothyreoidie verursachten Gebiß- und Zahnanomalien in einer Durchbruchsverzögerung mit allen Komplikationen und im Zahn selbst in einer Unterentwicklung und Fehlausbildung der Struktur bestehen. Die Ursachen für den verspäteten Durchbruch besteht in dem Mangel an Thyroxin, dem Schilddrüsenhormon. Die Bestätigung hierfür liefert der geglückte Gegenbeweis mit Zufuhr von Schilddrüsenpräparaten. Für die Zahnstrukturanomalien und die dadurch hervorgerufenen Karieserscheinungen ist wieder der Schilddrüsenausfall verantwortlich zu machen, da hierdurch eine Kalkassimilation ausbleibt und außerdem der Speichel seine Alkalität

verliert. Der Nachweis für die Richtigkeit der letzten Annahme ist damit erbracht, daß sich durch kleine Gaben von Thyreoidin und Jodeisen die verlorengegangene Alkalität des Speichels wieder herstellen läßt. Auch die Verfärbung der Zähne ist mit eine Folge der Unterfunktion der Thyreoidea, da infolge schwacher Anlage des Schmelzes, schlechter Verdichtung der Schmelzprismen und mangelhafter Verkalkung der gesamten Hartsubstanzen die gleichmäßige natürliche Transparenz unmöglich wird und zudem die unebene Oberfläche eine Verfärbung durch Mundsäuren und Karies wesentlich erleichtert.

Das Gegenteil der Schilddrüsenunterfunktionen ist die Basedowsche Krankheit, der Hyperthyreoidismus. Kurz zusammengefaßt sind seine Symptome folgende: Struma, Tachykardie und Exophthalmus, zusammengefaßt als Merseburger Trias. Dazu kommt noch eine Übererregbarkeit, die sich im Zittern der Hände, Hautfeuchtigkeit, sowie Stoffwechsel- und Wachstumsbeschleunigung kundtut. Im Munde findet sich manmal eine linqua plicata angeboren, außerdem teils erhöhter Speichelfluß, teils Trockenheit der Mundschleimhaut mit Geschmacksstörungen.

Die durch die Basedowsche Krankheit verursachte Stoffwechselsteigerung kann 15—120 Prozent betragen. Die Basedowsche Krankheit besteht in einer Hyperfunktion der Schilddrüse (Möbius).

Von Veränderungen des Gebisses bei Basedow ist in der Literatur wenig die Rede. Walter schreibt: Der Kalkstoffwechsel wird vor allem durch die innersekretorischen Drüsen geregelt und zwar spielt hier die Schilddrüse die Hauptrolle. Sie wirkt wesentlich für die Assimilation des Kalkes. Ihre erhöhte Tätigkeit bewirkt eine gesteigerte Kalkausscheidung. Auf diese Weise bildet der Hyperthyreoidismus eine direkte Disposition für Zahnkaries, da der notwendige Baustoff in erhöhtem Maße ins Blut aufgenommen und durch die Nieren ausgeschieden wird, also den Körper verläßt. Während beim Hypothyreoidismus der Stoffwechsel darniederliegt, ist derselbe bei Überfunktion der Schilddrüse über das physiologische Maß hinaus erhöht, es wird mehr Kalk ausgeschieden als angeboten, sodaß dieser Zustand zu einer Kalkverarmung führen muß. Da nun 99 Prozent des Gesamtkalkgehalts des menschenlichen Organismus im Skelett und in den Zähnen deponiert sind, geht die Kalkausscheidung bei Hyperthyreoidismus vorwiegend auf Kosten derselben.

Die Gebiß- und Zahnveränderungen bei Basedow haben eine gewisse Ähnlichkeit mit denen des Hypothyreoidismus, nur daß es selten zu solch schwerwiegenden Zerstörungen kommt.

Levi-Rothschild beobachtete bei Basedow Zahnausfall, Zunahme der Karies und Brüchigkeit.

Romeis fand bei forcierter Schilddrüsenfütterung von Kaulquappen eine Verkümmerung der Freßwerkzeuge und Mißbildung der Kiefer.

Hier dürfte eine Beobachtung bzw. Vermutung Goldmanns interessieren, der auch die Beziehungen von Schilddrüse und Zähnen (Karies) erörtert, nur mit dem Unterschied, daß hier die Zähne mit kariösen Veränderungen und sonstigen nachteiligen Einflüssen auf den Organismus eine Vergrößerung der Schilddrüse hervorrufen sollen. Den Beweis dafür soll die Feststellung erbringen, wonach in 60 von 66 Fällen eine Verkleinerung des Halsumfanges von ½—6 cm nach durchgeführter Gebißsanierung stattgefunden hat. Es handelte sich durchwegs um parenchymatöse Kröpfe mit großteiliger Erkrankung der kariesbefallenen Seite.

Goldmann versucht diese Erscheinungen wie folgt zu erklären:

1. Die Schwellung sei bedingt durch eine entzündliche Reizung der Drüsensubstanz per conguitatem bei Verwachsung einzelner Lymphknoten mit der Strumakapsel, wobei es außerdem durch Stauung der Lymphe auf dem Wege durch die entzündeten Lymphdrüsen zum kollateralen Oedem kommt.

Oder:

2. Die Schwellung sei verursacht durch die bei der Wurzelkaries bestehende Toxiaemie, die in Verbindung mit Verlangsamung des Blut- und Lymphstromes aus lokalen oder allgemeinen Zirkulationsstörungen in Form einer allergischen Reaktion zur Wirkung komme.

Auch Osborne macht für 50 Prozent aller Schilddrüsenerkrankungen die Fokalinfektion verantwortlich.

Damit will ich das Kapitel über den Zusammenhang von Schilddrüse und Karies verlassen. Wenn meine Ausführungen hierüber auch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben können, — aus Gründen der Zweckmäßigkeit habe ich mich auf die auszugsweise Wiedergabe der für meine Untersuchungen unerläßlichen Forschungsergebnisse anerkannter Autoren zu beschränken gezwungen gesehen — so dürfte damit doch der Nachweis erbracht sein, daß sich die Wissenschaft allmählich doch auf einer engeren Basis zusammengefunden hat, auf der sich nach Widerlegung der letzten Bedenken oder gegenteiligen Anschauungen schließlich die übereinstimmende Ansicht herauskristallisieren wird: ein Zusammenhang von Schilddrüse und Zahnsystem kann nicht mehr in Abrede gestellt werden.

Das bis heute noch rätselhafteste Organ des gesamten Inkretsystems ist die Thymusdrüse. Früher galt diese Drüse als ein Bestandteil des lymphatischen Apparates. Die Tatsache, daß der sog. „Status thymolymphaticus" neben anderen Begleiterscheinungen eine Schwellung des lymphatischen Apparates einschließlich lymphatischen Rachenrings und der Zungenbalgdrüsen zur Folge hat, läßt auch jetzt noch mancherorts die Ansicht aufkommen, daß die Thymus doch zum Lymphsystem gehört.

Friedleben (1857) war mit seiner Arbeit: „Die Physiologie der Thymusdrüse in Gesundheit und Krankheit vom Standpunkt experimenteller Forschung und klinischer Erfahrung", bahnbrechend in der

biologischen Erforschung der Thymus. Obwohl im Gegensatz zu den Ergebnissen, die in der Erforschung anderer Drüsen erzielt wurden, die gewonnenen Resultate der Thymusforschung noch sehr spärlich sind, kam man dennoch zu der Erkenntnis, dieses Organ dem Inkretsystem einzugliedern.

Die Entwicklung aus dem Epithel der Kiementaschen aus dem auch andere endokrine Organe entstehen, läßt die Thymus unter diese einreihen. Sie ist ein lymphoretikuläres Organ und ihre jeweilige Größe läßt auf den Grad ihrer Funktion schließen.

Beim Neugeborenen besteht die Thymus aus zwei Lappen. Sie liegt im vorderen Mediastinum. Das Wachstum ist im ersten Lebensjahr ziemlich beschleunigt. Von da ab bis zur Pubertät bleibt die Entwicklung stationär. Das Thymusgewicht, relativ berechnet, nimmt mit Beginn des zweiten Lebensjahres ständig ab, (von 4‰ der Neugeborenenthymus zum Gesamtkörpergewicht gerechnet, bleiben bei der physiologischen Involution nur 0,2‰).

Während der Entwicklung umschließt Bindegewebe das Thymusparenchym und führt zu einer unvollkommenen Läppchenbildung. Das Bindegewebe, das die Läppchen nicht vollständig abschnürt, enthält die Blut- und Lymphgefäße sowie die Nerven, die die Thymus versorgen. Ein Querschntit läßt die Schichtung der Thymus in Rinde (Bindegewebe) und in Mark (Parenchym = Zellretikulum epithelealer Herkunft) und dazwischen das sog. Gitterfaserwerk erkennen. Im Mark finden sich die durch lokale Hypertrophie einzelner Zellen entstandenen sog. Hassalschen Körperchen, die an der Sekretproduktion maßgebend beteiligt sind. Eine Darstellung des Thymushormons ist noch nicht geglückt.

Die mit der Pubertät einsetzende physiologische Thymusvolution geht einher mit einem Rückgang der Hassalschen Körperchen und einem Degenerationsvorgang mit Bildung eines fettgewebigen Zwischengewebes, das vor allem die Thymusrinde durchwuchert. Die fettige Degeneration führt nicht zur völligen Beseitigung des Organs, sondern läßt vielmehr einige Reste des Thymusparenchyms bestehen.

Im Zusammenhang damit möchte es erwähnenswert erscheinen, daß eine Schilddrüsenexstirpation und das kong. Myxoedem zur Thymusinvolution führt, während die Basedowsche Krankheit eine Hyperfunktion der Thymus auslöst.

Der Ausfall der Thymus nach Eintritt der Geschlechtsreife heißt die physiologische Involution. Dieses Ausscheiden der Thymus aus dem Verband der aktiven Organe fällt jedoch in ein Entwicklungsalter, in dem die Ausbildung und Verkalkung der Zähne nahezu abgeschlossen ist. Um eine tiefgehende Wirkung auf das Zahnsystem und die Zahnstruktur ausüben zu können, muß die Thymus ihre Funktion schon bedeutend früher einstellen. Diesen Vorgang nennt man die akzidentelle Involution, die durch die mannigfaltigsten Ursachen vor allem Krankheiten von langer Dauer und akute Infektionen hervorgerufen werden kann.

Die experimentelle Forschung hat durch Thymusexstirpation ver-

sucht, das Bild der akzidentellen Involution künstlich zu erzeugen. Nach anfänglichen Mißerfolgen anderer Forscher gelang es Tarulli und Lo Monaco (1894) die ersten Resultate zu erzielen. Sie fanden Knochenwachstumsstörungen, rachitische Veränderungen des Schädels und der Extremitäten u. a. m. Auch Cozzolino entdeckte rachitische Erscheinungen. Basch, Matti, Klose und Vogt fanden folgendes: Zunächst ein Latenzstadium, ein Stadium adipostitas mit allmählichem Übergang zur Idiotia thymipriva. Sie sahen Veränderungen der epithelealen Gebilde wie Krallenverkrümmung, ruppiges Fell, Knochenveränderungen, rapide Muskelschwäche mit folgendem Allgemeinverfall und Exitus im Coma thymicum. Die Aufzeichnungen über Veränderung des Gebisses und der Zahnstruktur nach Thymektomie sind so spärlich, daß es sich lohnt, sich eingehender mit den Erscheinungen am Skelett zu befassen, um auf das hier mehr interessierende Gebiet des Schädels schließen zu können.

Die Auswirkungen der Thymusexstirpation an den Röhrenknochen bestehen vor allem in Wachstumsrückstand und Biegsamkeit. Die Folge ist vermehrtes Auftreten von Spontanfrakturen, und mangelhafte Kallusbildung. Matti schreibt von Auftreibungen an der Knochenknorpelgrenze ähnlich dem rachitischen Rosenkranz. Am Schädel bemerkt man besonders das Zurückbleiben des Längenwachstums, ein verhältnismäßig dünnes Schädeldach, offene Fontanellen sowie mangelhafte Nahtverbindungen. Ranzi und Tandler beobachteten Dentitionsstörungen und Milchzahnpersistenz.

Meinungsverschiedenheiten traten auf bei der Beurteilung der Knochenveränderung nach Thymektomie. Matti hielt es für rachitische Erscheinungen, während Klose und Vogt darin eine allgemeine Hypoplasie des Skeletts sahen mit teils rachitischen Merkmalen. Diese beiden Autoren stellten überdies fest, daß der Verkalkung bei thymektomierten Tieren nur die Hälfte der Normalverkalkung gleichkomme. In 100 gr getrockneten Knochen = 65 gr (phos. + kohl.) Kalk. In 100 gr Knochen thymekt. Tiere = 32—34 gr (phos. + kohl.) Kalk.

Liesegang hat sich eingehend mit dem Chemismus des Kalkstoffwechsels in Beziehung auf die Thymus befaßt. Nach ihm verhindere die Thymus eine Säurebildung und neutralisiere den Überschuß. Die Knochenveränderungen nach Thymektomie bestehen somit in einer Säureüberladung und deren Auswirkung, dem Kalkentzug. Außerdem ist der Ansatz der Kalziumsalze im Skelett sehr nachteilig beeinflußt. Klose und Vogt erkennen dies an und auch Basch schreibt von einer stark verminderten Kalkauswertung nach Exstirpation der Thymus. Er weist an seinen thymektomierten Hunden eine vermehrte Kalkausscheidung im Urin nach, die bis zu 100% gesteigert sein kann. Soli berichtet, daß thymektomierte Hühner Eier mit sehr kalkamen Schalen legten, und schließt daraus, daß die Kalkresorption durch den Darm verringert sei und die zirkulierenden Kalksalze schlechter ausgenützt würden.

Nun zurück zu den Auswirkungen der Thymektomie auf Kiefer und Zähne.

Das Zurückbleiben des Schädellängenwachstums und des Gesichtsschädels führt zu einer Kieferverkürzung mit folgendem Zahnengstand und Stellungsanomalien. Wichtiger dürfte jedoch der direkte Einfluß der Thymusfunktion auf die Zahnstruktur selbst sein. Aronson (Moskau) beschreibt einen Fall von Thymusinvolution und macht dabei folgende Beobachtungen. Allgemeine Wachstumshemmung, eigentümliche Knochenveränderungen wie ausgeprägte tubera frontalia (ohne Rachitis), Fehlen des knöchernen Fontanellenschlusses, Milchzahnpersistenz und Retention bleibender Zähne. Von besonderer Bedeutung ist noch, daß beim Kind des genannten Kranken dieselben Erscheinungen auftraten, sodaß man vielleicht von einer Vererbung des pathologischen Zustandes der innersekretorischen Drüsen sprechen kann.

Bircher und König beobachteten in 5 Fällen nach wegen Tracheostenosis thymica durchgeführter Exstirpation der Thymus eine Reihe rachitischer Knochenerscheinungen. Nach Herbst hat Thymusexstirpation Zwergwuchs und rachitische Kiefererscheinungen zur Folge, und Kranz spricht von einem „thymektogenen" Knochenleiden, womit der Wachstumsrückstand und die mangelhafte Verkalkung des Skelettsystems infolge der Kalkstoffwechselstörung nach Thymektomie umschrieben wird. Seine experimentellen Untersuchungen an den Kiefern thymektomierter Hunde erbrachten folgenden Befund: verzögerte Zahnung und sehr schwach angelegte Zähne. Ähnliches über den Zusammenhang von Thymus und Zahnsystem bemerkt Ramorino: nach seiner Meinung kommt die Karies der Pubertät und Praepulatät durch Thymusinvolution und Genitalentwicklung zustande.

Von den tierexperimentellen Untersuchungen interessieren noch die von Gewers (Hamburg) erzielten Resultate: Die Thymektomie an Ratten verursachte eine geringere Gewichtszunahme, mangelhaftes Schädel- und Kieferwachstum, schlechte Verkalkung von Schmelz und Dentin (jedoch nicht an der Schmelzdentingrenze, sondern an der Nagezahnspitze) und schließlich noch eine retikuläre Atrophie der Pulpa. Hierher gehören noch die Wahrnehmungen der beiden Amerikaner Blakberg und Berke, die nach Thymektomie Affektionen an Rattenzähnen durch Störung des Ca- und P-Stoffwechsels beobachteten. Außerdem bemerkten sie Zirkulationsstörungen, die eine Erweiterung der Pulpagefäße zur Folge hatten und dadurch zur Entkalkung von Schmelz und Dentin führten. Es dürfte hier jedoch weniger die Gefäßerweiterung, als vielmehr die Säureintoxikation des Blutes infolge des Thymusausfalls als der eigentliche Urheber der Zahnentkalkung anzusprechen sein.

Weit schwieriger als bei der Thymushypofunktion ist es bei der sog. Hyperthymisation zu einem brauchbaren Ergebnis zu kommen. Sind die Forscher in der Beurteilung der Ausfallserscheinungen der

Thymus zu einer einigermaßen übereinstimmenden Auffassung gekommen, so trifft dies hinsichtlich der Beurteilung der Hyperfunktion der Drüse keinesfalls zu. Maßgebend ist zweifellos der Umstand, daß es bis heute noch nicht gelungen ist, das Thymussekret darzustellen. Je nach dem Verfahren, das zur Gewinnung dieses Hormons angewandt wurde, fielen auch die damit angestellten Versuche aus.

Das Experiment der Thymusfütterung, der Injektion wässriger Thymusextrakte, gewinnt vor allem durch die Beobachtungen, die als erster v. Svehla gemacht hat, an Bedeutung. Dieser Forscher fand nämlich eine vasodilatatorische also blutdrucksenkende Wirkung des intravenös .eingeführten Extraktes, mit anfänglicher Pulssteigerung Eine zweite Eigenschaft des Thymussekretes entdeckte Guddernatsch. Er fütterte Kaulquappen mit frischer Thymussubstanz und bemerkte neben dem Ausbleiben der Metamorphose eine gesteigerte Wachstumstendenz. Auch eine Erhöhung der Nierensekretion soll der Thymusextrakt herbeiführen. Basch erkannte, daß kleine Dosen zur Übererregbarkeit, große Dosen zur Trägheit, Gewichtsabnahme, Krampferscheinung und Veränderung der epithelealen Gebilde führen (Olkon!).

Ähnliche Hyperthymisationserscheinungen beobachteten Ranzi und Tandler an einem Schaf mit Wachstumsstörung und Gewichtsabnahme, ferner sah Charrin bei einem Hund nach Thymusfütterung Rippenerweichung und bei einer Katze langsames Verelenden durch Muskelschwäche und Skelettverbiegungen. Scipiades Elémér will eine osteomalazische Frau durch Thymusimplantation geheilt haben, während Basch, Nordmann und Olkon nach Thymusimplantation teils keine Reaktion, teils schwere toxische Erscheinungen wahrzunehmen glaubten. Max Reiß behauptete, daß Thymusextrakt vorübergehend injiziert, zur Abnahme des Blutkalziumspiegels, hingegen eine längere Injektion zur Erhöhung desselben führe. Ähnlich äußert sich Kyionarie in seiner Abhandlung über den Einfluß des Thymus auf das Knochensystem. Er stellt folgende Versuchsgruppen auf:

a) Thymektomie,
b) Verfütterung von Thymussubstanz.

In beiden Fällen blieb das Gewicht der Versuchstiere zurück, es zeigte sich histologische Veränderung der Epiphysenlinie, schließlich noch in beiden Fällen eine Verringerung des Kalkgehalts des Skeletts (im Fall a etwas mehr).

Auch Herbst stellte Beobachtungen an und fand beim Status thymico-lymphaticus neben verminderter Resistenz gegenüber Infektionen eine Neigung der Maxillen zur Atresie, Stellungsanomalien der oberen Frontzähne und Retrogenie.

Zu bedauern ist, daß über die Beziehungen der Thymus zum Zahnsystem noch so wenig Positives bekannt ist. Ich habe mich bemüht, vom Einfluß der Drüse auf den Kalkstoffwechsel vertretbare

Schlüsse zu ziehen auf das immerhin der Substanz nach dem Skelettsystem verwandte Zahnsystem. Diese Folgerungen im Zusammenhang mit den weiter oben beschriebenen Mundbefunden habe ich zu meinen Ausführungen verbunden. Zusammenfassend möchte ich wiederholen, daß die Thymus eine Drüse innerer Sekretion ist. Die experimentelle Forschung hat gezeigt, daß die Thymus eine Wachstumsdrüse darstellt. Der durch Thymektomie rekonstruierte Ausfall der Drüse hat fernerhin seine Bedeutung für das Knochensystem und somit für das menschliche Gebiß klargelegt. Es zeigen sich allenthalben Störungen im Kalkstoffwechsel, die das Bild einer Rachitis hervorrufen. Die Involution der Thymus führt zum Wegfall der von ihr übernommenen Entgiftung des Organismus und der Alkalistabilisierung des Blutes. Die zunehmende Übersäuerung des Blutes, als Förderer des gelösten Kalkes, verhindert ein Ausfallen desselben und seine Einlagerung in das Knochengewebe. Die klinische Untersuchung zeigt dann auch einen unverkennbaren Wachstumsrückstand des gesamten Skeletts einschließlich des Schädels. Durch die Unterentwicklung des Gesichtsschädels kommen die mannigfaltigsten Kiefer-, Biß- und Stellungsanomalien zustande. Je nach Alter sind die Knochen sehr biegsam oder spröde und brüchig. Die schlechte Verkalkung läßt ähnlich wie bei Rachitis die Kieferknochen dem verschiedenen Muskelzug nachgeben und führt so zu den bekannten Deformierungen. Daß unter den gegebenen Verhältnissen auch die Struktur des Einzelzahns erheblich leidet, dürfte unwidersprochen bleiben.

Schließlich hat sich ein unverkennbarer Synergismus zwischen kong. Myxoedem und Thymusinvolution einerseits und Basedowscher Krankheit und Hyperthymisation anderseits feststellen lassen, sodaß man hierbei vielleicht eine Parallele in den entsprechenden Auswirkungen am Knochen- und Zahnsystem finden könnte.

Die Hyperthymisation zeigt denn auch Kalkentzug aus den Knochengeweben infolge Autointoxikation und Erhöhung der Aziditat des Blutes ähnlich wie bei Basedow. So kommen hier ähnliche Kiefermißbildungen wie bei der Thymusinvolution mit allen Komplikationen in Artikulation und Stellung zustande. Dieser indirekte Zusammenhang zwischen der Thymus und der durch die eben genannten Umstände praedisponierten (Karies) Zahnfäule führt mit der tatsächlichen durch dieselben innersekretorischen Faktoren bedingten Strukturverschlechterung des Einzelzahnes zu dem großen Endergebnis — — der Karies.

Abschließend kann also mit gutem Recht gesagt werden, daß eine anormal funktionierende Schilddrüse oder Thymus indirekt wie direkt einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf das Zahnsystem und dessen schwerste Erkrankung, die Karies, ausüben. Nicht zu verkennen ist allerdings auch noch der Einfluß der übrigen Drüsen mit innerer Sekretion, und die Tatsache, daß alle diese Organe als ein harmonisches System zu betrachten sind, darf bei derartigen Unter-

suchungen nie außer Acht gelassen werden. Die Funktion des Einzelorgans ohne Rücksicht auf die kompensierende Tätigkeit des Gesamtsystems herausschälen und absolut feststellen zu wollen, kann deshalb als ein befriedigendes Ergebnis unserer Untersuchungen nicht bezeichnet werden.

Beim Abschluß meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, auch an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Pieper für gütige Überlassung des Themas und wohlwollende Beratung meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

LITERATUR

1. Appfelstaedt: Defektbildungen der Struktur der Zähne (Zahnärztl. Rdsch. vom 9. Okt. 1927).
2. Bacherer: Innere Sekretion und Zahnheilkunde (Berlin 1923).
3. Basch: Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Thymus. Jahrbuch für Kinderheilkunde (64/1906).
4. Berman: Come relations of the teeth to the endocrine glans (The Dental-Cosmos LXVII No. 1/1925).
5. Biedel: Innere Sekretion (Urban und Schwarzenberg) (Berlin-Wien).
6. — Zähne und innere Sekretion (Kon. Bl. f. Z. 1931—3).
7. Blakberg und Berks: Affektionen an Rattenzähnen durch Störung des Ca- und P-Stoffwechsels. (Zahnärztl. Rdsch. 1933 S. 839).
8. Broderich: Die Wirkung endokriner Drüsen auf die Zähne. (D. Z. f. Z. 1923 S. 190).
9. Boenheim: Die Bedeutung der Endokrinologie für die Zahnheilkunde (Berlin 1927).
10. Dristabanis: Der Einfluß der Schilddrüse auf Kiefer und Zähne. Berlin: Med. Diss. 1930.
11. Eiselmayr: Der Einfluß der inneren Sekretion auf Zähne und Kiefer unter besonderer Berücksichtigung der Hypophyse. Diss. Tübingen 1931.
12. Elénér Scipiades: Erster durch Thymusimplantantion geheilter Fall von Ostemalazie. Zbl. f. Gyn. Jg. 48 No. 35.
13. Erdmann: Schilddrüse und Zähne. Berlin 1922 (Diss.).
14. Fleischmann: Beitrag zur Aetiologie der Okklusionsanomalien.
15. Franci: Auszüge aus der Zahnärztl. Rdsch. 1930 S. 266. Stomatologie 27, 188—197 (129).
16. Friedleben: Die Physiologie der Thymusdrüse in Gesundheit und Krankheit vom Standpunkt experimenteller Forschung und klinischer Erfahrung (Frankf. 1858).
17. Gewers: Thymektomie und Nagezahnveränderungen (Chirurgische Univ. Klin. Hamburg-Eppendorf).
18. Greßner: Skelettreifung und ihre Beziehung zu Schilddrüse und Thymus. Diss. Berlin 1934.
19. Herbst: Über Endokrinodontia. D. Z. W. 1926/No. 15.
20. Hirsch: Handbuch der inneren Sekretion. Band 3.
21. Hommens: Thymus und Basedow. Diss. Würzburg 1934.
22. Josephson: Dermat. Wochenschrift. Bd. 58.
23. Kiyonarie: Über den Einfluß der Thymus auf das Knochensystem und die Beziehungen zwischen Thymus und Schilddrüse auf dasselbe.
24. Kranz: Die innere Sekretion als biologischer Faktor bei der Entwicklung des Skeletts und spez. der Zähne der Säugetiere. Diss. Halle 1926.
25. — Die innere Sekretion in Beziehung zur Kieferbildung und Zahnentwicklung. D. Zahn in Vortr. 1913/32.
26. — Innere Sekretion. Fortschr. d. Z. 1925, 1; 1926, 2; 1927, 3; 1928, 4; 1929, 5; 1930, 6.
27. — Innere Sekretion und Zahnsystem. Paradent. 1927 S. 97.
28. — Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete. München 1934.
29. — Schilddrüse und Zähne. Diss. Marburg 1912.
30. Krüger: Die Schilddrüse in ihren Beziehungen zu den Zähnen. Diss. Tübingen 1922.
31. Mayrhofer: Kretinismus und Gebiß. (Erg. der. Zahnkl. IV No. 2).

32. Misch: Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde. 1923.
33. Nelle: Die Beschaffenheit des Gebisses bei kong. Myxoedem (D. Mon. f. Zhnhlkd. 1922/II).
34. Pasil: Über Zahn- und Kieferverhältnisse bei Idioten. Diss. Breslau 1891.
35. Pesitz: Die innere Sekretion und ihre Beziehungen zur Mundhöhle (D. M. f. Z. 1931, 5).
36. Prieto: Die Drüsen mit innerer Sekretion und ihr Einfluß auf die Zähne. (Fortschr. d. Z. 1926, 2).
37. Reiß, Winter, Nelli (Prag): Über den Einfluß von Thymus- und Milzextrakten auf den Kalkstoffwechsel (Endokrinologie 1929 H. 4 S. 230).
38. Steinhausen: Der Einfluß der Schilddrüse auf die Zahnentwicklung. Diss. Bonn 1924.
39. Signes: Schwangerschaft und Karies. (L'adentologia 70/503—510 (1929).
40. Ward: Die Beziehungen der endokrinen Drüsen zu den Zähnen bei Rachitis. (Fortschritte V 1929 II. Teil S. 639).
41. Winter: Innere Sekretion und Zähne. Diss. Halle 1921.
42. Witteler: Über die Bedeutung der Thymus. Diss. Bonn 1928.

LEBENSLAUF

Am 26. März 1913 wurde ich in Regensburg als der Sohn des damaligen Dipl.-Ingenieurs und jetzigen Reg.-Verm.-Rat Michael Schinner geboren.

Nach 4jährigem Besuch der Volksschule von 1919—1923 trat ich in die humanistische Abteilung des Neuen Gymnasiums zu Regensburg über, welches ich 1932 absolvierte. Anschließend widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an der Universität München. Im S.S 1933 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung und im W.S. 1935 das Staatsexamen. Die letzten 1½ Jahre nach meiner Approbation betätigte ich mich in der Praxis in Dresden und München.